

3461

DCS Project “Produktgestuurde bewaartechnologie”

Voorstel proefobject appelcel 1997/1998

Drs. S.P. Schouten
Ir. J. Verschoor

VERTROUWELIJK

ato-dlo



augustus 1997

ZZu5q98



ATO-DLO

DCS Project "Produktgestuurde bewaar technologie"

Voorstel proefobject appelcel 1997/1998

VERTROUWELIJK

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 0317 - 475000
fax. 0317 - 475347

Drs. S.P. Schouten
Ir. J. Verschoor

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit voorstel mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

Inhoudsopgave

Pagina

1.	Inleiding	3
2.	Toerusting cellen	5
3.	Product	6
4.	Celcondities	7
5.	Kwaliteitsbewaking	8
6.	Verwerking gegevens	9
7.	Taakverdeling	10
8.	Financiële implicaties	11

1. Inleiding

De resultaten van het onderzoek voor de ontwikkeling van een DCS kunnen tot dusverre als zeer gunstig worden beschouwd. Het produkt onderzoek kent twee hoofdlijnen. Er wordt onderzoek gedaan naar de fermentatie tolerantie van een reeks produkten. Dit is nodig, daar in een met Dynamic Control (sturing van de zuurstofconcentratie op basis van productreacties) af en toe een lichte mate van fermentatie zal plaatsvinden. De vroege signalen van fermentatie bijv. Ethanol worden gebruikt voor sturing van het zuurstofgehalte in de cel. De tweede onderzoeklijn behelst vergelijkingen tussen de betaande ULO aanbeveling en DCS. Ook dit onderzoek is noodzakelijk, daar implementatie alleen succesvol kan zijn, indien er voordelen van welke aard ook aanwezig zijn voor de overgang naar een ander systeem.

Uit het fermentatie onderzoek blijkt in het algemeen een hoge tolerantie tegen typische fermentatie afwijkingen bijv bij Cox's O.P. en Schone van Boskoop werd een off-flavour gevonden pas na 10-12 dagen in pure stikstof bij 4°C. Deze afwijking is de beperkende factor voor kwaliteit onder fermentatie omstandigheden. Dit is voor de ontwikkeling van een DCS gunstig, daar in dat systeem er alleen van een zeer lichte en kortdurende fermentatie sprake zal zijn. Er bleken dus geen nadelen aanwezig te zijn van een zekere mate van alcoholophoping en deze ophoping kan eenvoudig in de bewaarlucht worden vastgesteld, waardoor regeling van het zuurstofgehalte op basis van ethanolproductie mogelijk is.

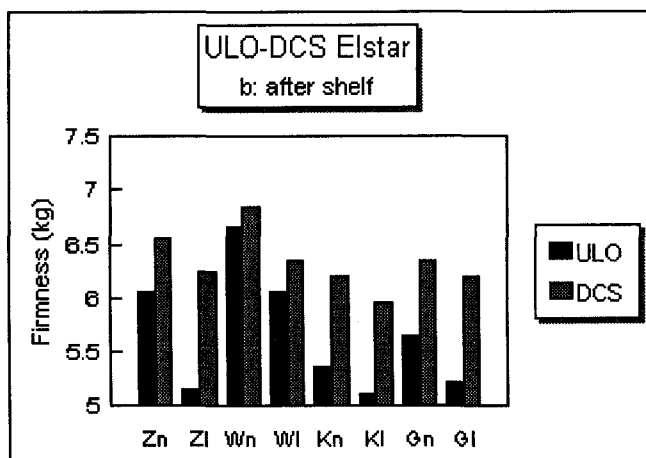
Uit een vergelijking van ULO met DCS bewaring van Elstar in ATO containers in het seizoen 1996/97 bleek voorts het volgende:

a. De stevigheid en de kleur van DCS appels bleken in de uitstalperiode bij 18° veel beter behouden te blijven dan van ULO appels. De DCS appels van alle herkomsten (Z, W, K en G) en oogsttijdstippen (n en l) bleken aanzienlijk hoger in stevigheid dan de ULO vruchten. (zie bijgevoegde figuur).

Het verschil in stevigheid liep in Juli '97 op naar 1 tot 1.2 kg voor op een normaal tijdstip en een week later geoogste vruchten.

b. DCS appels vertoonden minder schilvlekjes dan in een normaal ULO klimaat bewaarde Elstar.

c. Bij de laatste beoordeling in Juli '97 bleek er wat meer rot aanwezig in de DCS appels en de laatste pluk (7 oktober 1996) vertoonde 3



appelen met een mogelijke lage-zuurstof schade. Dit betreft echter extreem lange bewaring, waarbij de ULO appelen veel meer klokhuisbruin vertoonden dan de DCS appelen.

d. In smaakonderzoek bleek, dat stevigheid, knapperigheid en zuurgehalte van DCS appelen beter was dan van ULO appelen. Zoetheid scoorde wat hoger voor ULO appelen en op het aroma was geen invloed aanwezig.

In de fasering van het DCS onderzoek zijn testen opgenomen met complete praktijkcellen. Dit is gepland voor het derde onderzoekjaar. Vanwege degunstige uitkomsten van het onderzoek tot dusver, wordt nu voorgesteld een praktijktest met Elstar appelen te vervroegen naar het seizoen 997/98. Voorgesteld wordt om een cel met Elstar appelen te laten draaien op de vertrouwde ULO aanbeveling: 1.2%O₂ + 2.5%CO₂ bij 1-2° naast een cel op DCS condities: de laagst mogelijke O₂ (op basis van ethanolmetingen) + <1%CO₂ bij 1-2°.

2. Toerusting cellen

De beide cellen dienen bestemd te zijn voor de langst mogelijke ULO bewaring van Elstar. Ze moeten een hoge mate van gasdichtheid hebben, die O₂ concentraties ver beneden de 1% mogelijk maakt. Hierbij wordt er van uitgegaan, dat het traject van 1.2%O₂ naar omlaag zal plaatsvinden op basis van de eigen ademhaling. De cel moet uitgerust zijn met een actieve C- scrubber, die in staat is het CO₂ gehalte beneden de 1% te houden. DCS bewaring van appels bij een hoger CO₂ gehalte wordt in de toekomst niet uitgesloten. De kennis van DCS + hoog koolzuur is echter op dit moment te beperkt om enig risico met hoog koolzuur te rechtvaardigen. Het is wenselijk om te beschikken over een N₂ generator, daar de cellen enkele malen geopend zullen worden voor het wegnemen van monsters voor kwaliteitsbepalingen. Tenslotte spreekt een automatische O₂/CO₂ meting en regeling voor zich. Het conditieverloop in de cellen dient namelijk in grafieken zichtbaar gemaakt te kunnen worden. Scrubberacties maken hiervan deel uit en bij voorkeur moeten ook inspuitingen met lucht e.d. Voor het nemen van gasmonsters uit de cel voor bijv. ethanolbepalingen dienen voorzieningen aanwezig te zijn.

3. Product

In de cellen worden appels opgeslagen van 5 herkomsten met een goede bewaarreputatie. De vruchten worden geoogst op een datum volgens erkend advies (Streif index). Een aantal boomgaarden moeten bij voorkeur schilvlekgevoelig zijn en zo mogelijk van teelten met een lage input aan fungiciden. In de boomgaard dient een rij aansluitende bomen (representatief voor de boomgaard) uitgekozen te worden, die het oogsten van 20 kisten mogelijk maakt.

Ter toelichting: in al eerder genoemd onderzoek werd een reductie van schilvlekjes waargenomen bij Elstar bewaard volgens DCS condities. Dit effect zou bij voorkeur ook in deze proef gedemonstreerd moeten kunnen worden. Verder wordt verwacht, dat DCS appels bij een normale bewaarduur minder rot zullen ontwikkelen, waardoor het gebruik van fungiciden (voor de oogst) met het oog op de bewaring mogelijk minder kan zijn.

Van elke boomgaard dienen 3 kisten fruit verzameld te worden voor elke tussentijdse uitslag in elke cel. Dit maakt, dat er, uitgaande van 5 herkomsten, 3 uitslagtijdstippen tijdens langdurige bewaring (eind November 1997, half Februari 1998 en eind April 1998) en 3 kisten in triplo, 18 kisten per boomgaard moeten worden opgeslagen. In de ULO en in de DCS cel worden dus 45 kisten geplaatst voor de 3 controles op kwaliteit. De 45 kisten per cel worden op een "normale" plaats (niet te ver verwijderd van de deur i.v.m. de tussentijdse opening) in een blok op pallets gezet. Een schema voor het wegzetten van de kisten in genoemd blok zal worden geleverd.

Naast deze monsters worden er ook kleine monsters op een bereikbare plek (zonder verstoring van regimes) in de cel geplaatst voor meer frequente beoordeling.

24/11	witloof	8/12	shief.
9/2	"	23/2	"
27/4	"	11/5	"

4. Celcondities

Beide cellen worden afgesteld op de geadviseerde bewaar temperatuur van 1-2°C. In de ULO cel wordt na het inkoelen de zuurstofspanning verlaagd naar 1.2%, terwijl de CO₂ spanning op 2.5% wordt gebracht volgens de geldende Elstar aanbeveling. Deze luchtsamenstelling wordt zo gehouden gedurende de gehele bewaarperiode.

In de DCS cel wordt dezelfde procedure gevolgd als in de ULO cel (CO₂<1%). Na het bereiken van de 1.2% O₂ wordt deze verder verlaagd met 0.1% per dag tot er een duidelijk ethanolpiek van ten hoogste 1 ppm wordt waargenomen. Op dat moment wordt de O₂ spanning omhooggebracht met 0.2%. Het resultaat hiervan moet zijn, dat het ethanolgehalte gaat afnemen. Het O₂ gehalte wordt gedurende de daling van het ethanolgehalte constant gehouden. Zodra een minimum van 100 ppb is bereikt, wordt opnieuw met 0.1% per dag verlaagd tot een nieuwe ethanolpiek met een maximum van 1 ppm zichtbaar wordt. Dan verhogen met 0.2% en vervolgens de voorgaande procedure.

De O₂ en CO₂ gehalten worden bepaald op het bewaarsysteem. Het veranderen van de setpoints in de DCS cel gaat handmatig. Het ethanolgehalte in de cellen wordt gemeten vanaf het moment, waarop met de daling beneden de 1.2% wordt begonnen. Er wordt gemeten op maandag, woensdag en vrijdag. De celluchtmonsters voor de ethanolbepaling worden genomen met speciale luchtmonster buizen, die voorzien zijn van 2 kranen en een rubber septum. Een slangetje wordt aangesloten op het cellucht monsterpunt, dat wordt gebruikt voor de handmatige controle op CO₂ en O₂ gehalte. Met een handpompje wordt de cellucht minstens 10 maal door de monsterbuis (beide kraantjes open) gepompt. Vervolgens worden de kraantjes gesloten en het slangetje losgemaakt. De monsterbuizen worden op het ATO geanalyseerd op ethanolgehalte. De uitkomst wordt doorgebeld en is leidraad voor het afstellen van de O₂ concentratie.

N.B. Zodra het ethanolgehalte begint op te lopen is onderzoek naar de gehalten in verschillende delen van de cel en de systemen van belang. Luchtmonsters worden bijv. genomen voor en na de scrubber op verschillende momenten om na te gaan wat de invloed is van de scrubber op het ethanolgehalte.

5. Kwaliteitsbewaking

De kwaliteit wordt op 2 manieren in de gaten gehouden:

- a. Beoordeling van de kwaliteit aan kleine monsters (10 appels), die op een door het venster bereikbare plek worden gelegd. Deze monsters worden 2 maal per maand beoordeeld, steeds 1 monster per cel van een te kiezen herkomst. Er zijn dus in elke cel 16 monsters van elk 10 appels benodigd. Beoordeeld wordt op schil- en vruchtvlees afwijkingen, direct na uithalen en na een periode van 1 week bij 18°, elke keer steeds 5 appels.
- b. Beoordeling monsterkisten. Op de aangegeven momenten worden per cel 15 kisten uit de cellen gehaald. De appels worden beoordeeld op rot en uitwendige afwijkingen. Vastgesteld wordt het gewichtspercentage rotte en afwijkende vruchten (de kisten moeten bij inslag en uitslag worden gewogen). De gehele kist wordt bekeken. Tenslotte worden van elke kist 3 monsters van elk 15 vruchten genomen voor:
 - directe bepaling inwendig afwijkingen (vruchtvlees- en klokhuisbruin, lage zuurstofschade) en meting van kleur en stevigheid (penetrometer, Minolta).
 - herhaling van deze bepalingen na 1 week bij 18°.
 - onderzoek naar ademhaling en ethyleenproductie en naar inhoudsstoffen.
 - smaakonderzoek na de uitstalperiode.

M.b.t. het laatste onderzoek worden worden van 2 herkomsten ULO- en DCS mengmonsters gemaakt voor zg paarsgewijze vergelijkingen. Bepaald wordt hierbij aan welke appels men de voorkeur geeft op basis van stevigheid, sappigheid, zoetheid, zuurheid en aroma. Verder wordt ook gevraagd naar afwijkende smaak.

Bulk? ^{bulk)} 2 herkomsten worden in de proef
opgenomen met dezelfde houweltheden
en beoordeelden als de andere
herkomsten

6. Verwerking gegevens

De verzamelde gegevens zullen statistisch worden geanalyseerd. Hierna wordt er een verslag gemaakt, dat aan de stichting DCS zal worden aangeboden.

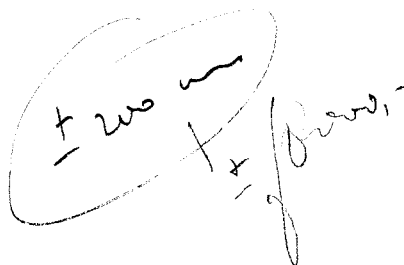
gegevens m.b.t. bewaking celklimaat: UW m
DCS cel:
- Temperatuur, ~~rel. luchtvochtigheid~~
- O_2 ; CO_2 concentraties
- warmteafgifte.

7. Taakverdeling

- proefschema en labels: ATO
- opzoeken geschikte herkomsten: veiling
- oogst en transport: veiling
- inslag: veiling + ATO
- inkoelen + pull-down: veiling
- bewaken CA condities: veiling
- luchtmonsters uit de cellen en transport naar ATO: veiling
- meting ethanolgehalten op GC: ATO
- uittrekken "venstermonsters" en beoordeling: veiling + ATO
- extra ethanolmetingen op verschillende plaatsen: ATO
- uithalen kisten voor kwaliteitsbepalingen: veiling + ATO
- sorteren op uitwendige afwijkingen en rot (direct en na een week 18°C):
veiling + ATO
- inwendige afwijkingen, stevigheid en kleur(direct en na 1 week 18°C):
veiling + ATO
- opslag monsters bij 18°C: veiling
- herstel bewaarcondities: veiling
- onderzoek ademhaling, ethyleenproductie en inhoudsstoffen en
smaakonderzoek: ATO
- verwerken gegevens en verslag: ATO

8. Financiële implicaties

De deelnemers in het DCS project hebben de bereidheid uitgesproken tot investeringen in dit project. De aard van de financiële input is echter beperkt tot de elementen tijd, gebruik outillage en beschikbaarstelling producten. Verder stond de voorgestelde practijkttest in het onderzoekprogramma voor het derde onderzoekjaar. Het enige verschil tussen de oorspronkelijke fasering en deze verandering is een verschuiving naar voren toe. Extra kosten dan andere dan verwacht volgens de fasering zijn er niet met uitzondering van de zeer frequente transporten. Dit betreft dan het brengen van monsters naar het ATO en verder het reizen van ATO medewerkers naar de veiling. Bij het eerste gaat het om naar schatting (stel Geldermalsen als locatie) 100 maal naar en van ATO is ongeveer 7000 kilometer tegen Fl 0.50 is een bedrag van Fl 3500.- De tijd, die dit vergt is ongeveer 100 uur tegen Fl 50.- betekent Fl 5000.- Voor ATO zouden dit naar schatting 25 reizen zijn en 25 uur in beslag nemen. Dit vraagt dus een bedrag van Fl 2000.-.

Handwritten signature and initials, possibly 'twe' and 'f. Brouwer', with a large flourish.